

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Ayam Broiler

Ayam broiler merupakan galur ayam hasil rekayasa teknologi yang memiliki karakteristik ekonomi dan pertumbuhan yang cepat sebagai penghasil daging, konversi ransum rendah, dapat dipotong pada umur muda, dan menghasilkan kualitas daging yang berserat lunak (Bell dan Weaver Jr., 2002). Ayam broiler menurut Gordon dan Charles (2002) merupakan *strain* ayam hibrida modern yang berjenis kelamin jantan dan betina yang dikembangkan oleh perusahaan pembibitan khusus. Banyak jenis *strain* ayam broiler yang beredar di pasaran yang pada umumnya perbedaan tersebut terletak pada pertumbuhan ayam, konsumsi pakan, dan konversi pakan (Bell dan Weaver Jr., 2002).

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2017) populasi ayam broiler sampai tahun 2017 mencapai 1.698.368.741 ekor, meningkat pesat dibandingkan tahun-tahun sebelumnya. Khalid (2011) menyatakan bahwa taksonomi ayam broiler sebagai berikut, Kerajaan: *Animalia*, Filum: *Chordata*, Kelas: *Aves*, Subkelas: *Neornithes*, Ordo: *Galliformis*, Genus: *Gallus*, Spesies: *Gallus domesticus*. Ciri-ciri ayam broiler mempunyai tekstur kulit dan daging yang lembut serta tulang dada merupakan tulang rawan yang fleksibel.

Kondisi ayam broiler yang baik dipengaruhi oleh bibit, pakan, dan manajemen (Ensminger, 1992). Ayam broiler mampu menghasilkan bobot badan 1,5 - 1,9 kg/ekor pada usia 5 - 6 minggu. Faktor yang mempengaruhi

pertumbuhan ayam broiler yaitu jenis kelamin, konsumsi pakan, suhu lingkungan, bibit, dan kualitas pakan (Qurniawan, 2016).

Usaha peternakan ayam broiler merupakan usaha subsektor peternakan yang berkembang pesat saat ini di kalangan masyarakat terutama di Indonesia. Sistem perkandangan peternakan ayam broiler pada umumnya dibagi menjadi dua, yaitu kandang tertutup (*closed house*) dimana iklim mikro dalam kandang dapat diatur sesuai kebutuhan dan kandang terbuka (*opened house*) dimana iklim mikro dalam kandang tergantung pada kondisi alam di sekitar lingkungan kandang. Kandang yang digunakan pada peternakan ayam di Indonesia rata-rata adalah kandang terbuka (*opened house*) tipe postal yaitu menggunakan *litter* baik berupa sekam, serbuk gergaji dan lain-lain (Suprijatna *et al.*, 2005).

*Day old chicken* (DOC) dipelihara dalam kandang dengan menggunakan *brooder* yang berfungsi agar ayam tetap merasa hangat sampai usia 7 hari, setelah *thermoregulatory system* ayam berfungsi secara maksimal maka *brooder* sudah tidak digunakan lagi. Kendala pemeliharaan ayam broiler disebabkan beberapa faktor, salah satunya yaitu lingkungan. Faktor lingkungan yang mempengaruhi pertumbuhan ayam broiler adalah ketinggian tempat, curah hujan, radiasi sinar matahari, suhu dan kelembapan udara. Faktor lingkungan yang tidak sesuai akan membuat ayam broiler stres. Suhu rata-rata di daerah tropis di Indonesia adalah 29,8 - 36,9°C pada siang hari (Soeharsono, 2010). Penambahan *litter* dalam kandang dapat meningkatkan hingga suhu mencapai 34°C, sehingga dengan suhu yang tinggi membuat ayam mudah stres yang mengakibatkan menurunnya tingkat kesehatan dan berkurangnya bobot badan. Suhu yang nyaman bagi ayam berkisar

18 - 22°C (Gordon dan Charles, 2002). Tingginya suhu dapat mengakibatkan ayam sering mengalami cekaman panas yang membuat ayam sering melakukan *panting* dan tidak dapat memproduksi secara maksimal.

## **2.2. Fisiologi Ayam pada Ketinggian Tempat yang Berbeda**

Keberhasilan peternak ayam dapat dipengaruhi oleh 2 faktor yaitu faktor internal dan juga faktor eksternal. Faktor eksternal yang mempengaruhi keadaan fisiologis dan produksi ayam broiler diantaranya suhu lingkungan dan ketinggian tempat. Ketinggian tempat menunjukkan ketinggian dari permukaan air laut yang mempengaruhi suhu udara sekitarnya. Daerah dataran rendah memiliki ketinggian tempat berkisar 0 - 200 m dpl sedangkan dataran tinggi berada diatas 750 m dpl (Bermana, 2006). Dataran rendah dengan ketinggian <200 m dpl mempunyai suhu lingkungan sekitar 24 - 32°C dan memiliki tekanan parsial oksigen (PO<sub>2</sub>) lebih tinggi dari pada dataran tinggi yang terletak pada ketinggian >200 m dpl dengan suhu lingkungan 23 - 28°C dan iklim lembap (Widyatamanti *et al.*, 2008).

Faktor internal yang mempengaruhi keberhasilan peternak ayam broiler adalah jenis perkandangan yang digunakan. Jenis kandang yang digunakan peternak di Indonesia masih menggunakan jenis kandang *opened house*. Keuntungan kandang *opened house* diantaranya biaya investasi yang dibutuhkan relatif lebih murah dan kelemahannya yaitu kondisi ternak sangat dipengaruhi oleh lingkungan dari luar seperti panas, kelembapan udara dan angin, terutama di Indonesia dengan iklim tropis yang sering terjadi perubahan cuaca yang ekstrim (Mulyantini, 2010).

Zona nyaman (*comfort zone*) suhu lingkungan pada ayam di Indonesia berada pada kisaran 18 - 23°C (Sinurat, 1986). Ayam broiler akan berproduksi optimal pada suhu 18 - 21°C. Ayam broiler pada periode *starter* kebutuhan suhunya mulai 27 - 35°C, dan pada periode *finisher* membutuhkan suhu antara 25 - 27°C (Wijayanti, 2011). Borges *et al.* (2004) menyatakan bahwa suhu nyaman ayam broiler berada dalam kisaran 20 - 25°C dengan kelembapan sekitar 50 - 70%. Kondisi suhu lingkungan kandang yang tinggi berada di atas zona nyaman akan mengakibatkan terjadinya stres pada ayam (Gunawan dan Sihombing, 2004). Ayam yang mengalami stres akibat perubahan kondisi lingkungan, yaitu dari suhu dan kelembapan yang tidak sesuai dengan kondisi tubuh akan mengakibatkan detak jantung bertambah, tekanan darah naik, antibodi yang diproduksi berkurang dan daya pertumbuhan rendah (Wijayanti, 2011). Suhu lingkungan yang terlalu tinggi dari suhu normal akan mengakibatkan banyak energi digunakan untuk meningkatkan pelepasan panas, sedangkan pada suhu yang terlalu rendah, ayam berusaha menghangatkan tubuhnya dengan cara meningkatkan produksi panas pada tubuh (Mulyantini, 2010).

Perubahan status hematologis ayam dapat dijadikan sebagai indikator respon fisiologi tubuh terhadap cekaman panas. Keadaan lingkungan dapat mempengaruhi perubahan profil darah (Dienye dan Olumuji, 2014). Suhu lingkungan yang terlalu panas ataupun dingin dapat mempengaruhi suhu tubuh ayam yang mengakibatkan kenaikan rata-rata proses metabolisme (Sturkie, 1976). Kusnadi (2009) menyatakan bahwa cekaman panas dapat menurunkan jumlah sel darah putih. Bagian terbanyak dari sel darah putih pada ayam adalah limfosit yang

berperan dalam sistem kekebalan (Swenson, 1993). Ayam yang mengalami cekaman akan mengalami penurunan jumlah limfosit dan peningkatan jumlah heterofil (Zurriyati dan Dahono, 2013). Kondisi cekaman panas akan membuat ayam stres dan berpengaruh pada produktivitas ayam serta menurunnya tingkat kesehatan. Status hematologis ayam dapat menggambarkan tingkat stres ayam akibat faktor suhu lingkungan (Harlova *et al.*, 2002).

### **2.3. Leukosit dan Leukosit Diferensial**

Darah merupakan jaringan khusus yang terdiri dari plasma darah yang kaya akan protein (55%) dan sel-sel darah (45%). Sel-sel darah terdiri dari sel darah merah (eritrosit), sel darah putih (leukosit) dan trombosit (keping darah). Leukosit diferensial dibagi menjadi dua kelompok yaitu granulosit dan agranulosit. Leukosit granulosit terdiri dari heterofil, basofil dan eosinofil, sedangkan leukosit agranulosit terdiri dari monosit dan limfosit (Guyton dan Hall, 1997). Persentase jumlah leukosit dapat dipengaruhi oleh banyak faktor yaitu lingkungan, umur, penyakit, jenis kelamin dan faktor lainnya (Sturkie, 1976).

#### **2.3.1. Leukosit**

Leukosit atau sel darah putih merupakan unit paling aktif dari sistem pertahanan tubuh yang sangat tanggap terhadap agen infeksi penyakit. Leukosit berasal dari bahasa Yunani *leuco* artinya putih dan *cyte* artinya sel. Leukosit sebagian dibentuk di sumsum tulang dan sebagian lagi di organ limfosit termasuk kelenjar limpa, timus dan tonsil. Jumlah leukosit normal pada ayam berkisar

antara  $9 - 56 \times 10^3/\text{ml}$  (Ailleo dan Moses, 1998). Leukosit berfungsi melindungi tubuh terhadap berbagai penyakit dengan cara fagosit dan menghasilkan antibodi (Junguera, 1977). Leukosit terdapat di sumsum tulang (jaringan myeloid) yaitu granulosit (neutrofil dan eosinofil), monosit dan sedikit limfosit dan sebagian terdapat pada jaringan limfa kemudian tetap tersimpan di sumsum tulang yaitu agranulosit hanya pada limfosit. Faktor yang mempengaruhi jumlah leukosit yaitu stres, aktivitas biologis, gizi, umur, jenis kelamin, lingkungan, hormon serta sinar ultraviolet atau sinar radiasi (Arfah, 2015).

### **2.3.2. Eosinofil**

Eosinofil merupakan granulosit polimorfonuklear-eosinofilik yang dibentuk di dalam sumsum tulang belakang, dengan dua fungsi penting yaitu menyerang dan melisiskan agen infeksi serta menghasilkan enzim untuk menetralkan radang (Lokapirnasari dan Yulianto, 2014). Jumlah eosinofil yang normal pada darah ayam broiler berkisar antara  $0 - 1,71 \times 10^3/\text{ml}$  (Ailleo dan Moses, 1998). Peningkatan jumlah eosinofil menandakan adanya kondisi hipersensivitas yang diakibatkan oleh parasit dan alergi yang diakibatkan faktor lingkungan yang bising dan berdebu (Dharmawan, 2002). Eosinofil dibentuk di sumsum tulang dan mengandung profibrinolisin yang berperan menghindari pembekuan darah. Eosinofil aktif dalam proses peradangan, reaksi alergi dan memfagositosis antigen. Eosinofil memiliki fungsi memerangi penyakit parasit baik yang disebabkan oleh ektoparasit maupun endoparasit serta alergi (Brown, 1980). Eosinofil memiliki dua fungsi istimewa yaitu menyerang dan menghancurkan

kutikula larva cacing dan menetralkan faktor radang yang dilepaskan oleh sel mastosit dan basofil.

### **2.3.3. Limfosit**

Limfosit merupakan salah satu jenis sel darah putih, dan fungsinya dapat meningkatkan sistem imun serta melawan bibit penyakit yang masuk ke dalam tubuh (Yosi dan Sandi, 2014). Jumlah limfosit yang normal pada darah ayam broiler berkisar antara  $5,52 - 20,36 \times 10^3/\text{ml}$  (Talebi *et al.*, 2005). Limfosit berperan dalam merespon antigen dengan membentuk antibodi (Yalcinkaya *et al.*, 2008). Faktor yang dapat mempengaruhi jumlah limfosit yaitu cekaman panas atau lingkungan stres, karena cekaman panas mengakibatkan berkurangnya bobot organ limfoid timus dan bursa fabrisius yang berdampak pada penurunan jumlah limfosit (Puvadolpirod dan Thaxton, 2000). Lingkungan yang panas akan memicu sekresi hormon kortikosteroid yang tinggi. Tingginya hormon tersebut didalam darah, dapat menghambat pembentukan limfosit (Davis *et al.*, 2008).

### **2.3.4. Monosit**

Monosit merupakan sel darah putih yang termasuk kedalam kelompok agranulosit. Monosit memiliki ciri-ciri ukuran yang lebih besar daripada limfosit, memiliki warna biru atau ungu dan agak keabu-abuan, serta bentuk yang lonjong seperti ginjal atau tapal kuda (Eroschenko, 2008). Jumlah monosit normal ayam adalah  $0 - 5 \times 10^3/\text{ml}$  (Ailleo dan Moses, 1998). Monosit dapat berkembang menjadi makrofag dalam menjalankan fungsinya sebagai sistem imun, guna

menghancurkan dan menelan mikroorganisme dan benda asing yang bersifat patogen (Isroli *et al.*, 2009). Peran utama monosit dalam sistem imun adalah merespon adanya inflamasi dengan cara meluncur secara cepat ke tempat yang terinfeksi (Swenson, 1984).